

DOCKET NO.: 267494US6PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hideo MORITA

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/11386

INTERNATIONAL FILING DATE: August 2, 2004

FOR: IMAGE PROCESSING APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-288223	06 August 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/11386. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

02.8.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月 6日

出願番号
Application Number: 特願 2003-288223

[ST. 10/C]: [JP 2003-288223]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

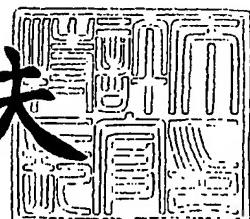


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月 27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0390384102
【提出日】 平成15年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 7/01
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 【氏名】 森田 秀男
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100094053
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 隆久
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014890
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9707389

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

インターレース画像をノンインターレース画像に変換する画像処理装置であって、インターレースの映像信号を入力し、当該映像信号の画素データの比較により動き検出を行う動き検出部と、

当該動き検出の結果に応じた補間方法によって、前記インターレースの映像信号のライン間に補間演算で新たなデータを作成する画素データ補間部と、

前記動き検出部からの動き検出の結果で静止画と連続して判断された回数を示す履歴値を生成する履歴値生成部とを、有し、

前記画素データ補間部は、前記動き検出の結果と前記履歴値を入力し、動き検出の結果に応じた補間方法を、前記履歴値が大きいほど静止画用の補間方法に近い補間方法に変化させ、当該変化後の補間方法によって前記インターレース画像のライン間に新たなデータを作成する

画像処理装置。

【請求項2】

前記画素データ補間部は、

フィールド内でインターレースの映像信号のデータが存在しないラインの画素データを当該フィールド内の画素データからの補間により生成するフィールド内補間部と、

前記ラインの画素データを複数のフィールド内のデータからの補間により生成するフィールド間補間部と、

前記フィールド内補間部からの補間データと、前記フィールド間補間部からの補間データとを所定の比率で混合する画素データ混合部と、

前記動き検出部の検出結果と前記履歴値を入力し、検出結果により決まる混合比を、前記履歴値が大きいほどフィールド間補間部からの補間データの比率が高まるように変化させる混合比設定部と、

を有する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記履歴値生成部は、補間データを作成するフィールドより1フィールド遅延したフィールドでの隣接画素の補間時の履歴値を生成し、補間ごとに更新する

請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記履歴値生成部は、補間データを作成するフィールドと異なるフィールドでの隣接画素の補間時の履歴値と、補間データを作成するフィールドと同じフィールド内での隣接画素の補間時の履歴値とを生成し、それぞれ補間ごとに更新する

請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】

インターレース画像をノンインターレース画像に変換する画像処理方法であって、

インターレースの映像信号を入力し、当該映像信号の画素データの比較により動き検出を行う動き検出ステップと、

当該動き検出の結果に応じた補間方法によって、前記インターレースの映像信号のライン間に補間演算で新たなデータを作成する画素データの補間ステップと、

前記動き検出の結果で静止画と連続して判断された回数を示す履歴値を生成する履歴値生成ステップとを、含み、

前記補間ステップでは、前記動き検出の結果と前記履歴値を入力し、動き検出の結果に応じた補間方法を、前記履歴値が大きいほど静止画用の補間方法に近い補間方法に変化させ、当該変化後の補間方法によって前記インターレース画像のライン間に新たなデータを作成する

画像処理方法。

【請求項6】

前記画素データの補間ステップは、さらに、

フィールド内でインターレースの映像信号のデータが存在しないラインの画素データを当該フィールド内の画素データからの補間により生成するフィールド内補間のステップと、

前記ラインの画素データを複数のフィールド内のデータからの補間により生成するフィールド間補間のステップと、

前記フィールド内補間による補間データと、前記フィールド間補間による補間データとを所定の比率で混合する画素データ混合のステップと、

前記動き検出の結果と前記履歴値を入力し、検出結果により決まる混合比を、前記履歴値が大きいほどフィールド間補間による補間データの比率が高まるように変化させる混合比設定のステップと、

を有する請求項5に記載の画像処理方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像処理装置および画像処理方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、インターレース画像の動きを検出し、その結果に応じた補間方法によりノンインターレース画像とするためにラインを補完するデータを生成する画像処理装置と画像処理方法とに関するものである。

【背景技術】

【0002】

現行のテレビジョン信号方式は、インターレース走査を前提としたインターレース信号方式と、ノンインターレース走査を前提としたノンインターレース信号方式とに大別される。インターレース走査とは、飛び越し走査とも呼ばれ、テレビジョン画像の1画面を構成する525本または1125本の走査線中、1本ずつ走査線を飛び越して走査する方式である。この方式では、1つの表示画面（1フレーム）は2回のインターレース走査により生成され、走査線が互い違いの2つの走査画面（第1および第2フィールド）により1フレームが構成される。一方、ノンインターレース走査は飛び越し走査ではなく、走査線1本ずつ順次に走査する方法である。

【0003】

画像表示装置では、たとえば動画中の一部に別の静止画を表示させる場合、静止画でちらつきを抑え、かつ高画質化するために、インターレース信号をノンインターレース信号に変換して静止画像を表示させる必要がある。この変換はI P (Interlace-Progressive) 変換とも呼ばれており、多画面表示のためのI P 変換機能を有する画像表示装置が知られている。以下、インターレースとノンインターレースの変換をI P 変換という呼び方で統一して用いる。

【0004】

また、画像表示パネルの種類によって、とくに自発光のP D P (Plasma Display Panel) やL E D (Light Emitting Diode) を用いた画像表示パネルなどのように、ノンインターレースのプログレッシブ信号により駆動されるものがあり、これらの画像表示パネルもI P 変換機能を有している。

【0005】

I P 変換の手法はさまざまなもののが存在するが、とくに最近では高画質化のために、フィールド間の画素データの違いから画像の動きを検出して、動画はフィールド内補間、静止画はフィールド間補間を行うことにより画像の種類（動画か静止画か）に応じて適応的にラインデータを生成する動き適応型I P 変換手法が多く用いられている。この手法では、ラインデータを生成すべきフィールド内の画像から補間し動画に適した画像データ（以下、動画用補間データという）と、ラインを生成すべきフィールドを含む2つのフィールド間の画像から補間し静止画に適した画像データ（以下、静止画補間データという）とを、適応的に混合して新たなラインの画像データを生成している。その混合比を決める際に、補間する画素の前後フィールドのフレーム差分をもとに、フレーム差分が大きいときは動画用補間データの混合比を高くし、小さいときは静止画用補間データの混合比を高くする手法がとられている。

【0006】

この動き適応型I P 変換の方法では、混合比を決める際に、動画寄りの判定（すなわち、動画用補間データの混合比を高くするとの判定）をすれば、動画用補間が同じフィールド内での処理であるため画面に大きな破綻は起きない。これに対し、動画を誤って静止画と判定すると、動きに応じて異なったデータとなった2枚のフィールドから1枚の画面を作成することになることから、像の輪郭がギザギザとなり、あるいは横筋が目立ち、ひどいときは画像が2重に見えるなど絵として破綻してしまう。そこで、従来の動き適応型I P 変換では、動画寄りの判定を行う傾向になっていた。

しかし、静止画を正しく静止画と判定しないと垂直解像度が高い静止画像が生成できな

いことから、動画寄りの判定を行う従来の動き適応型IP変換では、静止画の垂直解像度を犠牲にして絵としての破綻を防止していた。

【0007】

この基本的なIP変換方法を発展させて、隣接した2フィールドだけでなく、たとえば6フィールドとさらに多くのフィールドの情報を用いて、補間する画素の時間的あるいは空間的に異なる画素の情報を反映させるIP変換方法が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

この特許文献1に記載された方法で時間的に異なる多くの画素情報を反映させる方法としては、たとえば、現フィールドと2フィールド遅延データとの差分、1フィールド遅延データと3フィールド遅延データとの差分、2フィールド遅延データと6フィールド遅延データとの差分、現フィールド遅延データと6フィールド遅延データとの差分といった広範で複雑に組み合わせたフィールド差分を計算する。この各差分を、あらかじめ決められたしきい値と比較してフラグを立て、得られたフラグデータの論理和を算出し、このフラグデータの論理和によって動画と静止画の混合比を決めている。また、空間的に異なる画素の情報を用いる場合としては、特許文献1に記載されているように、補間したい画素の上下合わせて4ラインで補間演算を行う場合などが、これにあたる。

【0008】

これらの方では、補間画素の時間的あるいは空間的に異なる画素の情報を反映させて混合比を決定することから、たとえば、周期的なパターンがその周期にはほぼ適合した速さで動く場合に、ある時間間隔でみるとミクロ的にはデータがほとんど変化しないことから静止画と誤検出がされやすい動画部分に対して確実に「動画である」との検出がなされる。また、たとえば、アルファベットなどの文字（テロップ）が画面内を移動する場合でも、一部の画素で動画を静止画と誤って検出されることが減る。よって、この特許文献1に記載されたIP変換方法を用いれば、動画が静止画と誤って検出され、画像のエッジがギザギザに見えるなどの画質劣化が防止できる。

【0009】

ところが、この特許文献1に記載されたIP変換方法では、動画と静止画の判定に参照するフィールドが多く、大容量のフィールドメモリが必要となりコストがかかる、また、処理も複雑で高速な処理装置が必要となるといった不利益がある。

【0010】

また、たとえば、TV番組においてカメラで撮影された動画に対し、PC（パソコン用コンピュータ）などで作成され静止したテロップが重ねて表示される場合に、余りに広い範囲の周辺画素あるいは多くのフィールドを参照すると、このような広範な検出結果の影響がマイナスの効果として顕れる場合がある。つまり、同じデータが表示されるべき静止画（テロップ）のエッジ部分で、周囲が動画であるため必要以上に動画寄りの判定がなされる可能性がある。この場合、静止したテロップのエッジ部分だけが他のテロップ部分よりもくっきりと見えたり、逆にはやけて見えたりすることがある。テロップは、背景の動画像に比べると水平および垂直の方向の周波数成分が高いのでエッジがぼやけたりすると非常に目立つことから、この意味で画質が低下する。

【0011】

一方、背景が動画である静止画のエッジ部分を目立たなくする方法として、静止画と動画の境界を判定する処理を含むIP変換方法が知られている（たとえば、特許文献2）。

この方法では、動き検出の結果から、現ライン、1ライン前の出力および1ライン後の出力を用いて3ラインとも動きあり、または、3ラインとも動きなし以外の場合、境界ありと判断する。この境界判定の結果と、動き検出の結果が矛盾する箇所がなくなるようにラインデータの置き換えを行う。

【0012】

この特許文献2に記載されたIP変換方法は、大容量のフィールドメモリを用いることなく、背景が動画である静止画のエッジ部分を目立たなくすることができるという点では優れた方法である。

しかし、この特許文献2に記載された方法では、広範な画素情報が反映されないことから、前記した特許文献1が解決しようとした課題、すなわち一定速度で動く周期的なパターンあるいは動くテロップを有する画面で、動画部分（動く周期的パターンおよび動くテロップ）が誤って静止画と判断される課題を解決することができない。

【特許文献1】特開2002-185933号公報

【特許文献2】特許第3347234号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

解決しようとする問題点は、上記特許文献1および2の課題を同時に解決すること、すなわち、一定速度で動く周期的なパターンあるいは動くテロップなどを有する画面で動画部分が誤って静止画と判断されることと、背景が動画である静止画のエッジ部分が動画処理されて目立つこととを同時に防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明にかかる画像処理装置は、インターレース画像をノンインターレース画像に変換する画像処理装置であって、インターレースの映像信号を入力し、当該映像信号の画素データの比較により動き検出を行う動き検出部と、当該動き検出の結果に応じた補間方法によって、前記インターレースの映像信号のライン間に補間演算で新たなデータを作成する画素データ補間部と、前記動き検出部からの動き検出の結果で静止画と連続して判断された回数を示す履歴値を生成する履歴値生成部とを、有し、前記画素データ補間部は、前記動き検出の結果と前記履歴値を入力し、動き検出の結果に応じた補間方法を、前記履歴値が大きいほど静止画用の補間方法に近い補間方法に変化させ、当該変化後の補間方法によって前記インターレース画像のライン間に新たなデータを作成する。

【0015】

本発明では、好適に、前記画素データ補間部は、フィールド内の画素データからインターレースの映像信号のデータが存在しないラインの画素データを同一フィールド内の画素データからの補間により生成するフィールド内補間部と、前記ラインの画素データを異なるフィールド内のデータからの補間により生成するフィールド間補間部と、前記フィールド内補間部からの補間データと、前記フィールド間補間部からの補間データとを所定の比率で混合する画素データ混合部と、前記動き検出部の検出結果と前記履歴値を入力し、検出結果により決まる混合比を、前記履歴値が大きいほどフィールド間補間部からの補間データの比率が高まるように変化させる混合比設定部と、を有する。

【0016】

本発明にかかる画像処理方法は、インターレース画像をノンインターレース画像に変換する画像処理方法であって、インターレースの映像信号を入力し、当該映像信号の画素データの比較により動き検出を行う動き検出ステップと、当該動き検出の結果に応じた補間方法によって、前記インターレースの映像信号のライン間に補間演算で新たなデータを作成する画素データの補間ステップと、前記動き検出の結果で静止画と連続して判断された回数を示す履歴値を生成する履歴値生成ステップとを、含み、前記補間ステップでは、前記動き検出の結果と前記履歴値を入力し、動き検出の結果に応じた補間方法を、前記履歴値が大きいほど静止画用の補間方法に近い補間方法に変化させ、当該変化後の補間方法によって前記インターレース画像のライン間に新たなデータを作成する。

【0017】

本発明では、好適に、前記画素データの補間ステップは、さらに、フィールド内の画素データからインターレースの映像信号のデータが存在しないラインの画素データを同一フィールド内の画素データからの補間により生成するフィールド内補間のステップと、前記ラインの画素データを異なるフィールド内のデータからの補間により生成するフィールド間補間のステップと、前記フィールド間補間のステップと、前記フィールド内補間による補間データと、前記フィールド間補間による補間データとを所定の比率で混合する画素データ混合のステップと、前記動き検出

の結果と前記履歴値を入力し、検出結果により決まる混合比を、前記履歴値が大きいほどフィールド間補間による補間データの比率が高まるように変化させる混合比設定のステップと、を有する。

【0018】

本発明では、インターレースの映像信号が動き検出部に（あるいは、動き検出ステップで）入力されると、たとえばフレーム間の画素データの比較により動き検出が実行される。動き検出で画素データに差がないあるいは差が小さい場合、静止画と判断され、差が大きい場合、動画と判断される。履歴値生成部（あるいは、履歴値生成ステップ）では、この動き検出結果を入力し、連続して静止画と判断される回数である履歴値を画素ごとに生成する。画素データ補間部（あるいは、補間ステップで）は、この生成した履歴値に応じて、データを新たに作成すべき画素の補間方法が決定される。より詳細に、画素データ補間部が、動画に適合したフィールド内補間部と、静止画に適合したフィールド間補間部と、両補間部の出力を所定の比率で混合する画素データ混合部と、この混合の比率（混合比）を設定する混合比設定部とを有する。この場合、混合比設定部は、履歴値が大きいほど静止画寄りの補間となるように、つまりフィールド間補間ににより生成された画素データの比率が高くなるように上記混合比を決める。

【0019】

このような画像処理では、たとえば、所定周期の繰り返しパターンが当該周期に適合した速さで動く場合、そのパターンが繰り返し表示される画素位置では、ある時間間隔でみると常に静止画と判断されるパターン部分が存在する。ところが、本発明では画素ごとに静止画との判断が連続して起こる回数（履歴値）がカウントされていることから、その静止画の履歴値がパターンの幅に対応した周期で途切れ途切れになる。つまり、履歴値を用いて大局的にみると、このような所定周期の繰り返しパターンは完全な静止画と判断されないし、完全な動画とも判断されない。このため、繰り返しパターンの周期や動く速さに適合した混合比となり、その混合比で、当該画素位置に新たな画素データが生成される。

また、アルファベットなどのテロップが流れるように移動する場合、文字の間で履歴値が途切れ途切れとなることから、同様に、この文字間隔や動く速さに適合した混合比で、テロップを表示する位置に画素データが生成される。

さらに、周囲が動画である静止画テロップのエッジ部分では、周辺の画素情報は反映されずに、当該画素での履歴値のみが判断材料となるため、当該画素での履歴値はテロップの表示時間に依存して十分大きく完全な静止画に近い判断がなされる。よって、この静止画テロップのエッジ部分では静止画寄りの混合比で新たな画素データが生成される。

【発明の効果】

【0020】

本発明にかかる画像処理装置および画像処理方法は、所定周期の繰り返しパターンが動く場合、アルファベットなどのテロップが移動する場合、静止画テロップの背景が動画である場合のすべてに適応し、それぞれ適切な補間方法により画素データの生成ができる。インターレース信号からノンインターレース信号に変換する従来の方法では、何れかの場合に適合できても他の場合に適応できないなど、すべてに適応が難しかったが、本発明では、かかる問題を解決した画像処理装置および画像処理方法を新たに提案できた。しかも、本発明では、大容量なフィールドメモリを用いることなく、静止画であるか否かであるので1ビットからなるデータを数桁ならべた履歴値を画素ごとに保持し、更新させる程度のメモリ容量で済む。このため、画像処理装置の規模およびコストも抑制されたものとなり、また、画像処理方法が複雑でなく、処理速度が実施化への制限要因となりにくい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る画像処理装置および画像処理方法の実施の形態を、図面を参照して説明する。この画像処理装置は、動き適応型IP変換機能を有した装置あるいは集積回路（I C）として実現される。

【0022】

【第1の実施の形態】

図1に、第1の実施の形態にかかる画像処理装置のブロック図を示す。

図1に示す画像処理装置1Aは、大別すると、フィールド遅延部2、フレーム差分演算部3、画素データ補間部4、および、静止画の履歴値生成部5から構成されている。

【0023】

フィールド遅延部2は、入力したフィールド画面Pi(0)を1フィールド遅延させて出力する第1のフィールド遅延部21と、第1のフィールド遅延部21から入力した1フィールド(1F)遅延後の画面Pi(+F)をさらに1フィールド遅延させる第2のフィールド遅延部22とを有する。第2のフィールド遅延部22からは2フィールド(2F)、すなわち1フレームだけ遅延されたフィールド画面Pi(+2F)が出力される。

ここで1フィールドの表示時間(または時間軸上でのフィールド画面間隔)を「F」で表し、位相が進んでいることを「+」、位相が遅れていることを「-」の符号で示す。また、現時点を「0」で表記する。図1に示す状態では、フィールド画像Fi(0)が入力されている時(現時点)において、それより1フィールド表示時間(以下、単に1Fという)だけ前に第1のフィールド遅延部21に入力され、1Fだけ位相が進んだ隣のフィールド画面Pi(+F)が第1のフィールド遅延部21から出力されている。また、2フィールド表示時間(以下、単に2Fという)だけ現時点より前に第1のフィールド遅延部21に入力され、2Fだけ位相が進んださらに隣のフィールド画面Pi(+2F)が第2のフィールド遅延部22から出力されている。

【0024】

この3つのフィールド画面Pi(0)、Pi(+F)、Pi(+2F)の位置関係を、図2に示している。図2は、画面の2次元空間に時間軸を導入して3次元的に示すものであり、時間軸を「→t」により示している。また図3～図5に、図2に示す正面Aの側から3画面の位置関係を見た図を示す。

インターレース表示画面は、絵として完成された画面(1フレーム)を2回の飛び越し走査を経て表示することは先に述べたが、図2において、第1回目の走査による第1フィールド画面に属する画素(あるいは画素データ)を白丸で表示し、第2回目の走査による第2フィールド画面に属する画素(あるいは画素データ)を黒丸で表示しているものとする。この場合、現時点の入力画面Pi(0)と、これより1Fだけ位相が進んだ画面Pi(+F)との組み合わせで1フレームが構成され、そのさらに位相が進んだ隣の画像の組、すなわちPi(+2F)と不図示のPi(+3F)とにより他の1フレームが構成される。図3に示すように、画素を黒丸で示した第2フィールド画面Pi(+F)と、その両側の第1フィールド画面Pi(0)およびPi(+2F)とは、1ライン走査間隔Lだけずれた垂直方向の位置関係にある。また、飛び越し走査であることから、各画面の画素データラインの間隔は2ライン走査間隔(2L)に設定されている。

【0025】

図1に示すフレーム差分演算部(図中、「△P」と表記)3は、入力した現時点のフィールド画面Pi(0)と、第2のフィールド遅延部22からの1フレーム遅延後のフィールド画面Pi(+2F)とを入力し、フレーム間で画素ごとに、たとえば輝度データの差分の絶対値(以下、フレーム差分という)を演算により求める。たとえば図3に示すように、フィールド画面Pi(0)内の画素データDk(0)と、フィールド画面Pi(+2F)内の画素データDk(+2F)とからフレーム差分DiF(0)を求め、この処理を画素ごとに繰り返す。フレーム差分DiF(0)は画素ごとに演算によって順次生成され、画素データ補間部4と履歴値生成部5のそれぞれに入力される。

【0026】

画素データ補間部4は、図1に示すように、フィールド内補間部41、フィールド間補間部42、画素データ混合部(図中「MIX.」と表記)43、および、混合比Rmixの設定部44を有する。

【0027】

フィールド内補間部41は、とくに図示しないが、入力したフィールド画像データをラ

インごとに遅延させるライン遅延部と、遅延後のラインデータ等を用いた補間により、インターレース画像のライン間に新たなラインデータを生成する補間部とを有する。これにより、フィールド内補間部41は動画に適した補間方法、すなわち同一フィールド内のデータのみでノンインターレース画像に必要なラインの画素データを新たに生成することができる。

【0028】

フィールド内補間方法に限定はないが、たとえば図4に示す例のように、1F遅延後のフィールド画面Pi(+F)内で、注目しているラインの画素データDk(+F)と、その1ライン(フレーム内でみると2走査ライン)遅延後の画素データDk-2(+F)とにそれぞれ0.5の係数をかけて混合することにより、画素データがなかった中間の走査ラインに新たな画素データDk-1(+F)を生成する。

以下、このように同じフィールド内の複数の画素データから生成された動画用の新たな画素データからなるフィールド画面を「動画補間画面Pm」という。

【0029】

フィールド間補間部42は、互いに1フィールド分だけ位相がずれた2系統の画素データ列(2つのフィールド画面)を入力する。フィールド間補間部42は、とくに図示しないが、この入力した2系統の画素データ列から補間によりインターレース画像のライン間に新たなラインデータを生成する補間部を有する。これにより、フィールド間補間42は静止画に適した補間方法、すなわち時間的に隣接した異なるフィールド内のデータからノンインターレース画像に必要なラインの画素データを新たに生成することができる。

【0030】

フィールド間補間方法に限定はないが、たとえば図5に示す例のように、1F遅延後のフィールド画面Pi(+F)に属し注目しているラインの画素データDk(+F)と、2F遅延後のフィールド画面Pi(+2F)の対応する画素データDk(+2F)とにそれぞれ0.5の係数をかけて混合することにより、1F遅延後のフィールド画面Pi(+F)で画素データがなかった走査ラインに新たな画素データDk-1(+F)を生成する。

以下、このように異なるフィールドに属する複数の画素データから生成された静止画用の新たな画素データからなるフィールド画面を「静止画補間画面Ps」という。

【0031】

画素データ混合部43は、動画補間画面Pmをフィールド内補間部41から入力し、静止画補間画面Psをフィールド間補間部42から入力し、2つの補間画面PmとPsの画素データを、画素ごとに決められる所定の混合比Rmi_xによって順次混合し、新たな画素データ列(出力画面)Poを出力する。このような画素データ混合部43の機能は、とくに図示しないが、たとえば、各補間データに混合比Rmi_xを実現するために適した係数をかける2つの乗算器と、2つの乗算器の出力を加算する加算器とにより実現される。

本実施の形態における画素データ混合部43の混合比Rmi_xは変更可能となっている。たとえば上記構成では、2つの乗算器の係数が変更可能になっている。

【0032】

混合比Rmi_xを設定し、変更する手段としての混合比設定部44は、混合比Rmi_xを、入力した履歴値に応じて制御する。混合比設定部44は、通常、フレーム差分演算部3からフレーム差分Dif(0)を入力し、フレーム差分Dif(0)に応じた混合比を基準とし、この基準となる混合比を、入力した履歴値Hに応じて変化させる。このように混合比設定部44が履歴値Hに応じて混合比を制御することと、履歴値生成部5を有することが本実施の形態の大きな特徴の一つである。

【0033】

履歴値生成部5は、入力したフレーム差分Dif(0)と基準REFとの大小関係を比較し、動画または静止画を判定する動き比較部(図中、「COMP.」と表記)51と、動き比較部51で「静止画」と連続して判断された回数を履歴値Hとして画素ごとに保持し、更新する履歴値メモリ(図中、「Hメモリ」と表記)52と、保持している履歴値Hを2フィールド(2F)分、すなわち1フレーム分遅延させる履歴値遅延部53とを有す

る。履歴値メモリ52は、画素ごとにアドレスが割り当てられたメモリ空間を有し、アドレスにより指定された画素ごとの保持データ（履歴値）をインクリメント可能に構成されている。なお、図1においては、注目している画素の現時点の履歴値をHk(0)と表記し、2F遅延後の履歴値をHk(+2F)と表記している。

【0034】

より詳細に、動き比較部51は、入力したフレーム差分Dif(0)を、動画と静止画の境界を定める所定の基準REFと比較して、入力したフレーム差分Dif(0)が基準REFより大きければ（または以上であれば）「動画」、入力したフレーム差分Dif(0)が基準REF以下（または未満）であれば「静止画」といった判断を行う。動き比較部51は、「静止画」との判断を行うたびに、たとえばハイレベルのパルスを出力するような信号S51を出力しており、履歴値メモリ52は、この信号S51でハイレベルのパルスが立つたびに、記憶している1フレーム前（位相が1フレーム分進んだ）当該画素の履歴値Hk(0)をインクリメントし、出力する。履歴値Hk(0)は順次2Fだけ遅延され、遅延後の履歴値Hk(+2F)が混合比設定部44に順次入力される。履歴値メモリ52の記憶内容は、混合比設定部44に出力された履歴値Hk(+2F)により書き換えられる。このため、混合比設定部44に出力された履歴値Hk(+2F)を基礎として静止画と判断されるたびに履歴値が1つずつ加算される仕組みになっている。履歴値算出がフレーム差分Dif(0)にもとづいて行われることから、この点では、図3に示す画素Dk(0)またはDk(+2F)で履歴値をカウントすることが望ましい。一方、図5に示すようにフィールド間補間で画素Dk(+2F)が用いられ、画素Dk(0)は用いられない。その意味で、画素Dk(+2F)で履歴値をカウントすることが望ましく、本実施の形態では、履歴値Hk(0)を2F遅延させた後、混合比設定に用いることとしている。

なお、この動き比較部51と前述したフレーム差分演算部3とは、本発明の「動き検出部」の一実施態様を構成する。

【0035】

図6に、この履歴値生成処理のフローチャートを示す。

図6に示す処理がスタートする時点では、履歴値メモリ52に記憶されている履歴値がHk(-2F)であるとする。ステップST1において、前回の処理で1フレーム、すなわち2フィールド(2F)遅延された履歴値、すなわちHk(0)が履歴値メモリ52に入力される。

ステップST2でフレーム差分Dif(0)が入力されると、つぎのステップST3で、フレーム差分Dif(0)を基準REFと比較する。フレーム差分Dif(0)が基準REF以上なら、当該画素が動画に属すると判断し、ステップST4Aで履歴値メモリ52の該当するアドレスに記憶された画素の履歴値Hk(0)をリセットする。これにより処理対象の画像部分が静止状態から脱し動画状態に入ったとの判断がなされる。一方、フレーム差分Dif(0)が基準REF未満なら、当該画素が静止画に属すると判断し、ステップST4Bで履歴値メモリ52の該当するアドレスに記憶された静止画の履歴値Hk(0)をインクリメントし、処理対象の画像部分で静止画状態が続いていると判断される。

その後、ステップST5において、この履歴値Hk(0)が履歴値遅延部53によって2Fだけ遅延され、遅延後の履歴値Hk(+2F)が混合比設定部44に送られるとともに、この遅延後の履歴値Hk(+2F)の値によって、履歴値メモリ52の当該画素に対応したアドレスの記憶領域の内容が書き換えられる。

この処理は、画素ごとにフレーム差分Difが入力されたたびに繰り返し実行される。

【0036】

図7に、混合比設定処理のフローチャートを示す。

混合比設定部44は、ステップST10でフレーム差分Dif(0)を入力し、ステップST11でフレーム差分Dif(0)に対応する履歴値Hk(+2F)を入力すると、つぎのステップST12で動画補間画面Pmと静止画補間画面Psとの混合比Rmixを

求める。逐一演算を行ってもよいが、ここでは、フレーム差分および履歴値の2つの入力パラメータによって混合比が特定されるテーブルを内蔵しており、そのテーブルを参照することによって混合比 R_{mix} を求めるとする。

【0037】

図8に、このテーブルにおける2つの入力パラメータと混合比との関係の一例をグラフによって示す。

従来は、静止画と判断された回数に関係なくフレーム差分のみで混合比が決められていたが、本実施の形態で図8に示す例では、履歴値がある値より小さいときはフレーム差分に関係なく混合比を一定とするように決められている。このグラフは一例であり混合比の決め方は様々考えられる。大局的にみると、同じフレーム差分なら履歴値が大きいほど混合比が静止画寄りに決められ、同じ履歴値ならフレーム差分が小さいほど混合比が静止画寄りに決められる。ここで、同じフレーム差分なら履歴値が大きいと必ず履歴値も静止画寄りでなければならないというわけではない。図8の例のように、履歴値が変化しても混合比が変化しない部分を一部に含んでいてもよい。「大局的にみると」は、大きなスパンでみると履歴値にともなって混合比が変化しているという意味である。

なお、本発明で「履歴値が大きいほど静止画用の補間方法に近い補間方法に変化させ」とは、このように大局的にみる場合も含む。すなわち、本発明では、履歴値が大きいほど漸次静止画寄りの補間方法をとる場合のほかに、途中で履歴値が変化しても補間方法は変わらない部分が存在するが、大局的にみると履歴値が大きくなるにしたがって補間方法が静止画寄りに変化している場合も含む。

なお、図8には、静止画の混合比の数値を例示している。この場合、完全な動画の場合は $R_{mix} = 0$ 、完全な静止画の場合 $R_{mix} = 1$ 。0をとり、その間は静止画寄りにするほど R_{mix} の値を1に近い値に設定することができる。

【0038】

本実施の形態では、フレーム差分 D_{if} にもとづいて動画補間画面 P_m と静止画補間画面 P_s の混合比を決定する際に、静止画と連続して判断された回数である履歴値を参考することによって、多くのフィールド遅延メモリを用いた場合と同様に、多くの過去のフィールドの動き状態を参照することができる。そのため、動画であるか静止画であるかの判断が確実なものとなる。また、補間画面の混合比をよりなだらかに変化できるので、静止したばかりの画像が、急に静止画処理をされ、突然、解像度が上がった様に見えることが防止できる。

さらに、図8に示す静止画の履歴値を演算する際に用いる静止画履歴のしきい値（基準REF）は、フレーム差分のノイズ成分に比べ十分大きく設定することができるため、履歴値はフレーム差分のノイズに影響され難い。

【0039】

本実施の形態で導入されている履歴値というパラメータは、その値が大きいほど静止画である可能性が高いことを意味する。したがって、静止画の履歴値が大きい場合は、フィールド差分のみの判定に比べ静止画寄りの判定を行うことができる。その結果、さまざまなケースに対応し、動き適応型のインターレースとノンインターレースとの変換の効果を高められる。

【0040】

たとえば、所定周期の繰り返しパターンが当該周期に適合した速さで動く場合、そのパターンが繰り返し表示される画素位置では、ある時間間隔でみると常に静止画と判断されるパターン部分が存在する。ところが、本実施の形態では画素ごとに静止画との判断が連続して起こる回数（履歴値）がカウントされていることから、その静止画の履歴値がパターンの幅に対応した周期で途切れ途切れになる。つまり、履歴値がある程度大きくなるとリセットされることから、履歴値を用いて大局的にみると、このような所定周期の繰り返しパターンは完全な静止画と判断されないし、完全な動画とも判断されない。このため、繰り返しパターンの周期や動く速さに適合した混合比となり、その混合比で、当該画素位置に新たな画素データが生成される。また、図9に示すように、最初は静止画寄りに判断

されていても、あるパターンが動く時間が長いと動画寄りに判断される利点がある。

また、アルファベットなどのテロップが流れるように移動する場合、文字の間で履歴値が途切れ途切れとなることから、同様に、この文字の間隔や動く速さに適合した混合比で、テロップを表示する位置に画素データが生成される。

さらに、図10に示すように、周囲が動画である静止画テロップ（アルファベットの文字）のエッジ部分では、周辺の画素情報は反映されずに、当該画素での履歴値のみが判断材料となるため、当該画素での履歴値はテロップの表示時間に依存して十分大きく完全な静止画に近い判断がなされる。よって、この静止画テロップのエッジ部分では静止画寄りの混合比で新たな画素データが生成される。

【0041】

[第2の実施の形態]

本実施の形態は、履歴値生成部の変更に関する。

図11に、第2の実施の形態にかかる画像処理装置のブロック図を示す。

この画像処理装置1Bが、図1に示す画像処理装置1A（第1の実施の形態）と異なる点は、履歴値生成部5の履歴値遅延部が1フィールドずつ遅延させる第1の履歴値フィールド遅延部54と第2の履歴値フィールド遅延部55に分離され、その中間接続点から1F遅延後の履歴値Hk (+F)が出力されていることである。この1F遅延後の履歴値Hk (+F)は、第2の履歴値フィールド遅延部55から出力される2F遅延後の履歴値Hk (+2F)とともに混合比設定部44に入力される。

【0042】

その結果、本実施の形態における混合比設定部44は、1F遅延画面Pi (+F)内の補間に用いる画素、たとえば図4に示す例では、画素Dk (+F)および／またはDk-2 (+F)の履歴値Hk (+F)も参照している。このため、より複雑できめ細かな判断が可能となる。

【0043】

第1の実施の形態では、同じフレーム差分Di-fで履歴値Hk (+2F)ならば混合比Rmixは1つに決められていたが、本実施の形態では、さらに履歴値Hk (+F)の値によって、混合比を細かく変える制御ができる。また、たとえば図4に示す画素Dk (+F)とDk-2 (+F)の履歴値Hk (+F)がともに「0」のとき、言い換えると共に動画である傾向が高いと判断する。そして、これらの画素に挟まれた補間する画素は、たとえ第1の実施の形態に示す履歴値Hk (+2F)による判断で静止画であるとされても、動画である画素に上下を挟まれているので、動画寄りの混合比を出力する判定を追加することができる。このように、第2の実施の形態では、より多くの履歴値を組み合わせて様々な判断を行うことができる、その結果、信頼性が高い動き適応制御が可能となる。

【0044】

なお、第1および第2の実施の形態では、フレーム差分を、図2の「B」で示す矢印の方向（走査方向）に隣接する画素でもとて、動画と静止画の判断の精度を高めることができる。また、履歴値もこの走査方向に隣接する画素でカウントするようにして、履歴値の精度を高めることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明は、種々の画像表示装置、または、画像表示装置に信号処理ICとして内蔵されている画像処理装置において、インターレース画面をノンインターレース画面に変換する用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】第1の実施の形態にかかる画像処理装置のブロック図

【図2】3つの連続したフィールド画面の位置関係を示す図

【図3】図2に示す正面Aの側から見た3画面の位置関係でフレーム差分のとりかたを示す図

【図4】図3と同様な3画面の位置関係でフィールド内補間を示す図
【図5】図3と同様な3画面の位置関係でフィールド間補間を示す図
【図6】履歴値生成処理のフローチャート
【図7】混合比設定処理のフローチャート
【図8】混合比参照テーブルにおける2つの入力パラメータと混合比との関係の一例を示すグラフ

【図9】静止した背景内で円形画像が動く場合の混合比の推移を説明する図

【図10】周囲が動画である静止画テロップ（アルファベットの文字）を有する画面を示す図

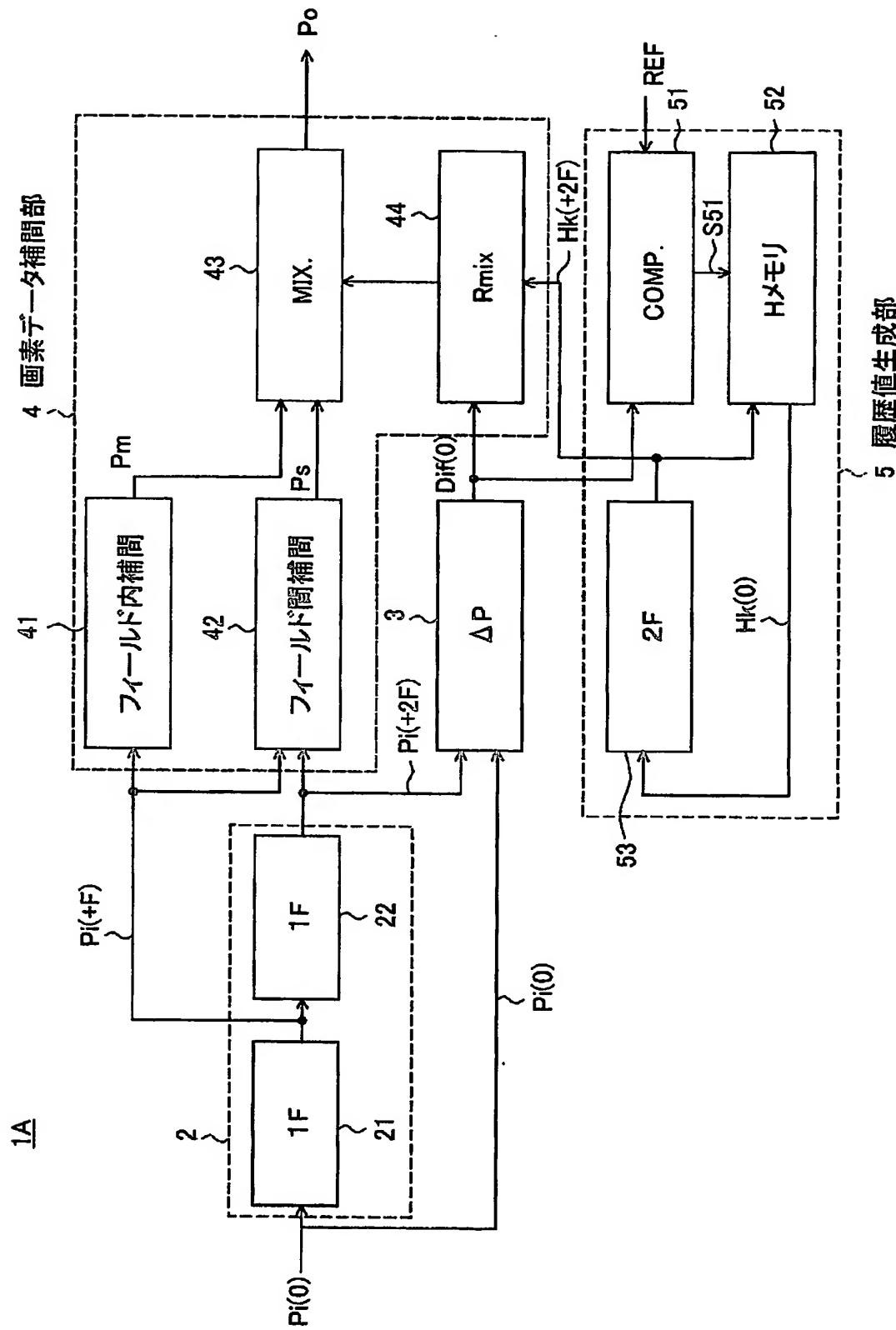
【図11】第2の実施の形態にかかる画像処理装置のブロック図

【符号の説明】

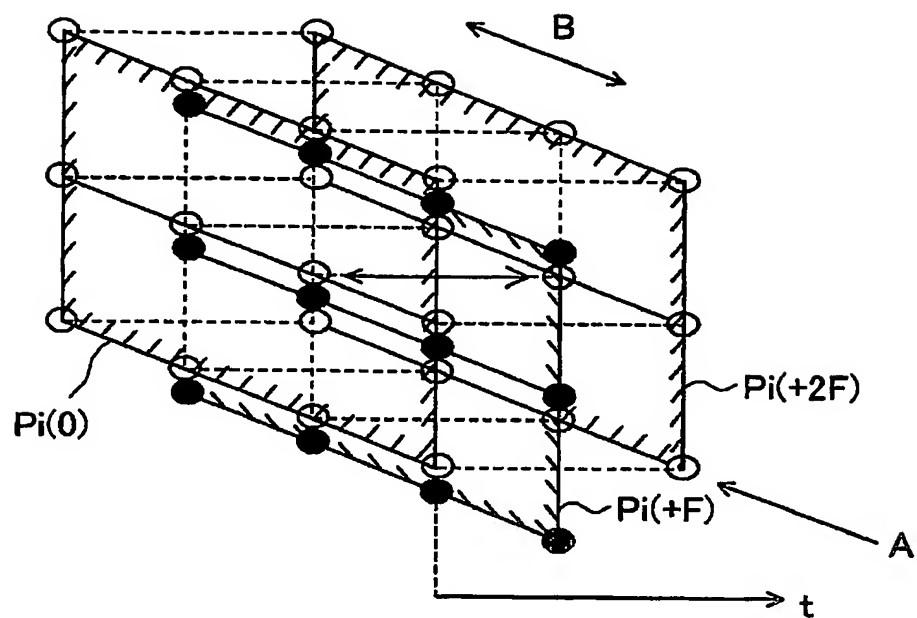
【0047】

1A, 1B…画像処理装置、2…フィールド遅延部、21…第1のフィールド遅延部、
22…第2のフィールド遅延部、3…フレーム差分演算部（動き検出部）、4…画素データ補間部、
41…フィールド内補間部、42…フィールド間補間部、43…画素データ混合部、
44…混合比設定部、5…履歴値生成部、51…動き比較部（動き検出部）、52…
履歴値メモリ、53…履歴値遅延部、54…第1の履歴値フィールド遅延部、55…第
2の履歴値フィールド遅延部、Pi…入力フィールド画面、Po…出力フィールド画面、
Pm…動画補間画面、Ps…静止画補間画面、Dif…フレーム差分、Hk…履歴値、
Ref…基準、Rmix…混合比

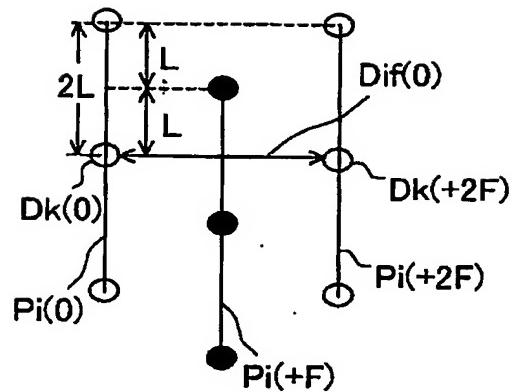
【書類名】 図面
【図1】



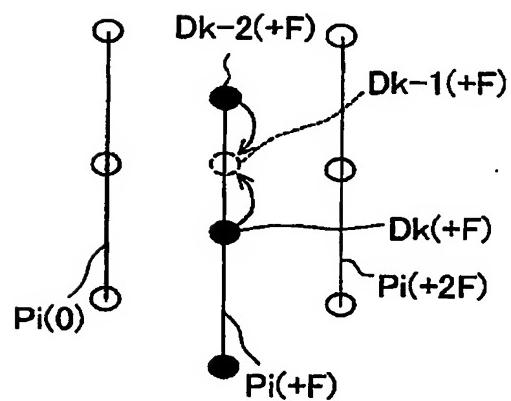
【図2】



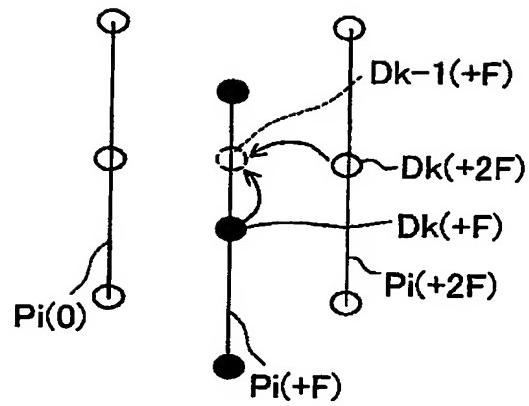
【図 3】



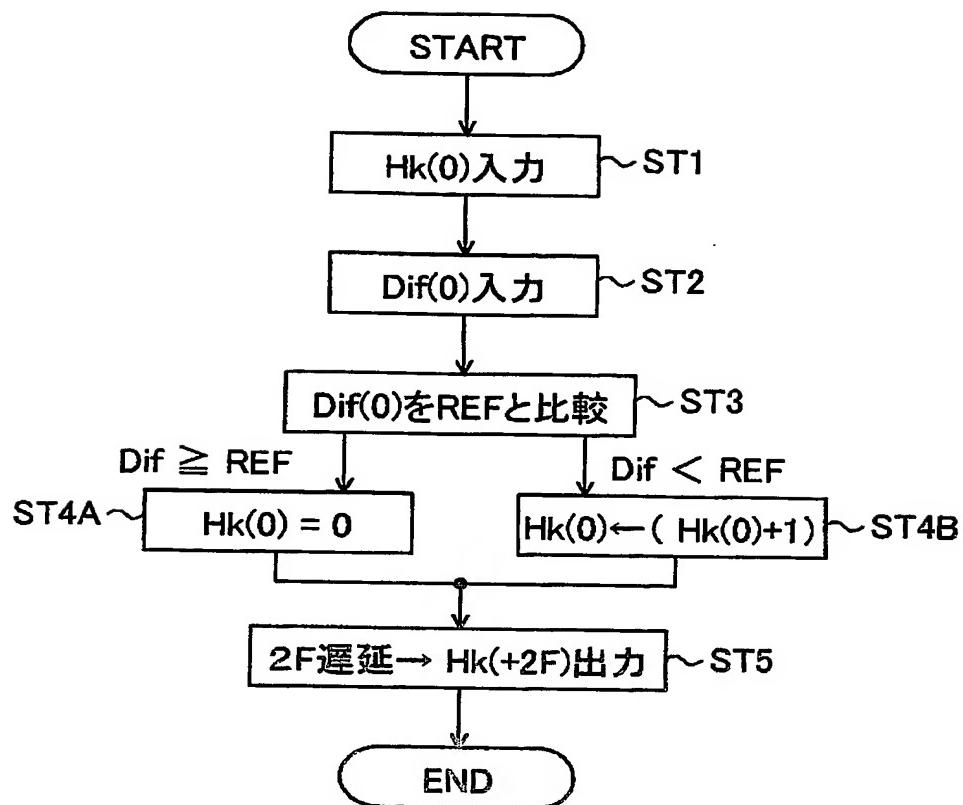
【図 4】



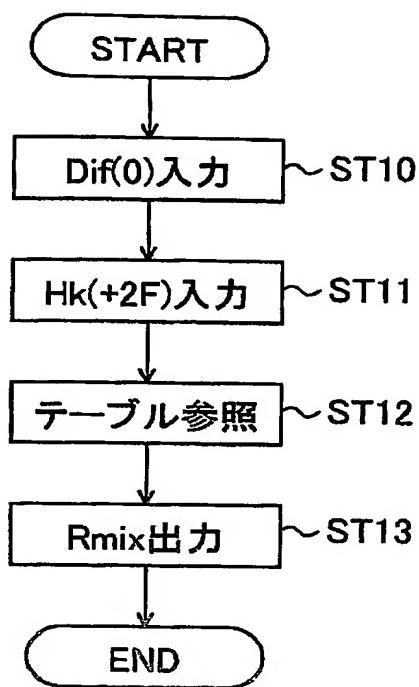
【図 5】



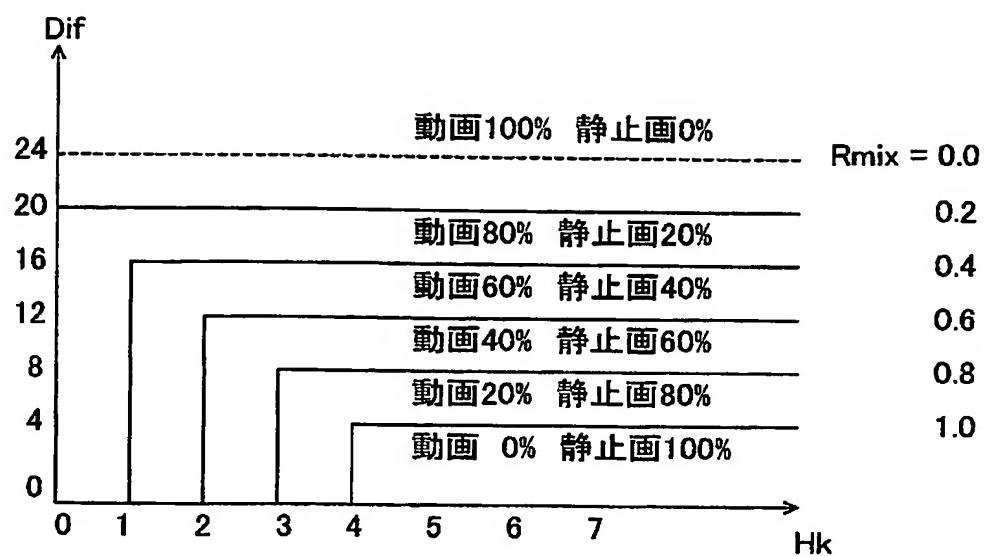
【図6】



【図7】



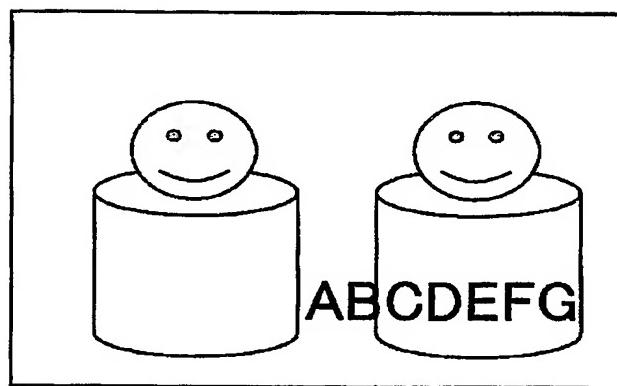
【図8】



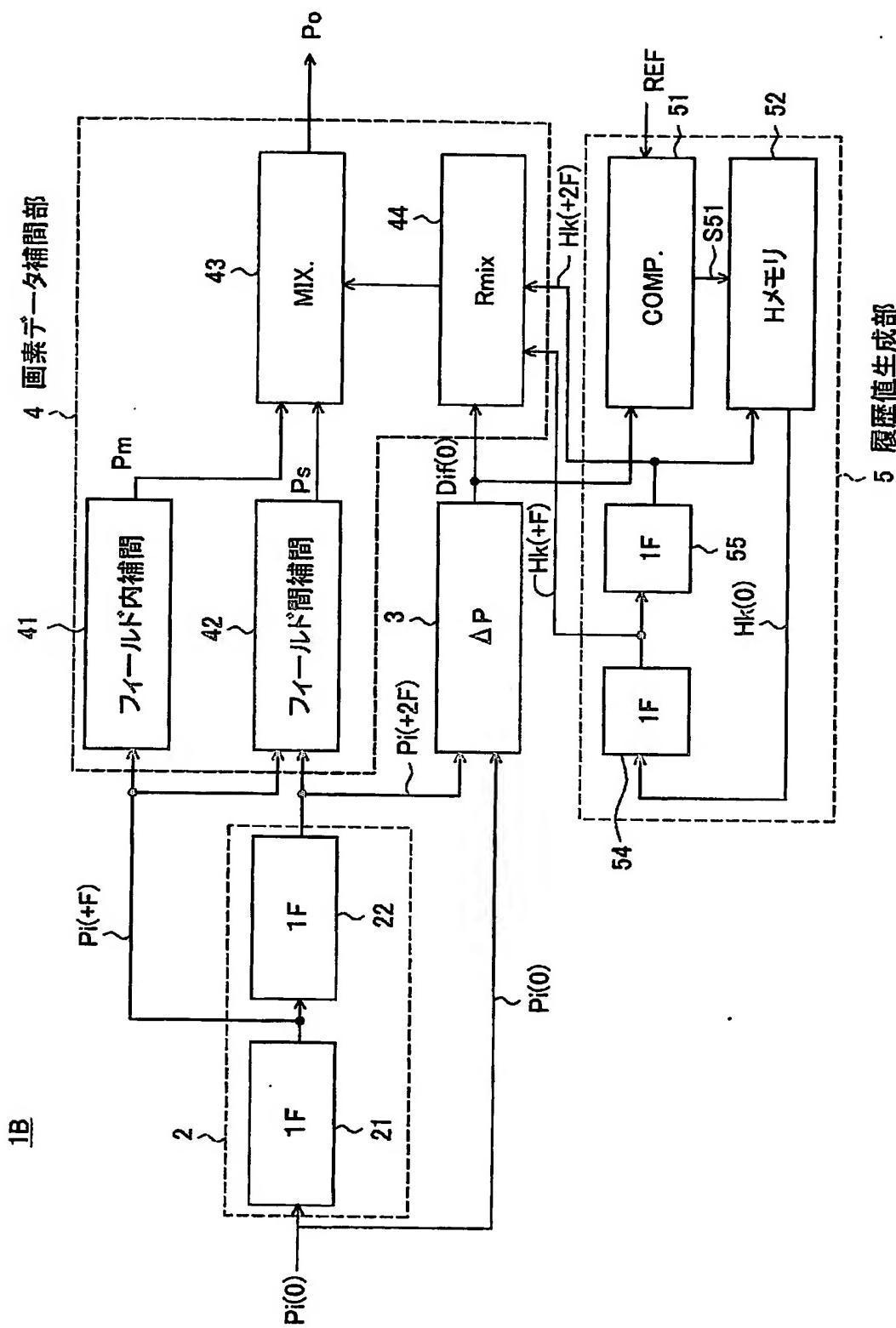
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】一定速度で動く周期パターンなどを有する画面で動画部分が誤って判断されることと、背景が動画の静止画エッジ部分が動画処理されることと同時に防止できない。

【解決手段】インターレース画面 $P_i(0)$ と、その2フィールド(2F)遅延画面 $P_i(+2F)$ を入力し動き検出を行う動き検出部(3および51)と、その結果に応じた補間方法によってインターレース画像のライン間に新たなデータを作成する画素データ補間部4と、動き検出の結果で「静止画」と連続して判断された回数を示す履歴値 $H_k(+2F)$ を生成する履歴値生成部5とを有している。画素データ補間部4は、フレーム差分 $D_{if}(0)$ に応じた補間方法を履歴値 $H_k(+2F)$ が大きいほど静止画用に近い補間方法に変化させ、当該変化後の補間方法によってラインデータの作成を行う。

【選択図】図1

特願 2003-288223

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏名 ソニー株式会社